

**ANALISIS PARAMETER PENGARUH DAN KAPASITAS DEBIT PADA
MODEL TABUNG ISAP**

TESIS

Diajukan Kepada
Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Magister Dalam Ilmu Teknik Sipil
(Manajemen Infrastruktur)



Oleh :

WARSITA

NIM : S 100 110 035

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

NOTA PEMBIMBING

1. Dr. Ir. Sri Sunarjono. M. T.
2. Ir. Jaji Abdurrosyid. M. T.

Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nota Dinas
Hal : Tesis Saudara Warsita

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.
Setelah membaca, meneliti, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlu-nya terhadap Tesis saudara :

Nama	: Warsita.
NIM	: S 100 110 035.
Program Studi	: Magister Teknik Sipil.
Konsentrasi	: Manajemen Infrastruktur.
Fakultas	: Sekolah Program Pascasarjana, UMS.
Judul	: Analisis Parameter Pengaruh Dan Kapasitas Debit Pada Model Tabung Isap.


Dengan ini kami menilai Tesis tersebut dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian Tesis pada Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta Juli 2014

Pembimbing I


Dr. Ir. Sri Sunarjono. M. T. .

Pembimbing II


Ir. Jaji Abdurrosyid. M. T.

TESIS BERJUDUL
ANALISIS PARAMETER PENGARUH DAN KAPASITAS
DEBIT PADA MODEL TABUNG ISAP

yang dipersiapkan dan disusun oleh
WARSITA
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 13 September 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama


.....
Dr. Sri Sunarjono, M.T

Anggota Dewan Penguji Lain


.....
Dr. Purwanti Sri Pudyastuti, M.Sc

Pembimbing Pendamping I


.....
Ir. Jaji Abdurrosyid, M.T

Pembimbing Pendamping II

Surakarta, 24 November 2014

Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jalan Pabelan, Pabelan, Surakarta
Direktur,




Prof. Dr. Khudzaifah Dimiyati

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Warsita.
NIM : S 100 110 035
Program Studi : Magister Teknik sipil.
Konsentrasi : Manajemen Infrastruktur.
Fakultas : Sekolah Program Pascasarjana, UMS.
Judul : Analisis Parameter Pengaruh Dan Kapasitas Debit
Pada Model Tabung Isap.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya serahkan ini benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang telah saya jelaskan sumbernya dan ditunjuk dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti Tesis ini jiplakan, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tesis dan gelar yang diberikan oleh Universitas Muhhamadiyah Surakarta.

Surakarta, 28-Agustus - 2014

Yang Membuat Pernyataan



WARSITA

MOTTO

**HIDUP ADALAH PERJUANGAN UNTUK MENEGAKKAN
KALIMAT ALLOH**

**BILA BISA DIKERJAKAN HARI INI
KENAPA HARUS MENUNDANYA BESOK HARI**

**SEBAIK BAIK KAMU ADALAH YANG BELAJAR
ALQURAN DAN MENGAJARKANNYA**

ILMU MERUPAKAN GUDANG KUNCINYA ADALAH BERTANYA

MUTIARA PERSEMBAHAN

Dengan Karena Alloh Kami Ada Maka Semua Ibadahku UntukNya.

Dengan Karena Nabi Muhammad SAW Kami Mendapat Petunjuk Maka Sholawatku Selalu Untuknya.

Dengan Karena Islam Kami Selamat Maka Seluruh Kehidupanku Selalu Dalam Ukuwahnya.

Dengan Karena Sunah Rosul Kami Mendapat Rohmat Maka Semua Langkahku Selalu berhujah Dengannya.

Dengan Karena Iman Kami Menjadi Yakin Maka Keyakinanku Selalu Terhujam bersamanya.

Dengan Karena Al Quran Kami Mendapat Petunjuk Maka Semua Waktuku Selalu Tercurah Untuk membaca Dan Mengamalkannya.

Dengan Karena Bapak Ibu Kami Ada Maka Doaku Selalu Untuknya.

Dengan Karena Istri Kami Bahagia Maka Semua Usahaku Selalu Untuknya.

Dengan Karena Kakak Adikku Kami Bersaudara Maka Semua Usahaku Selalu Dalam Persetujuannya.

Dengan Karena Anakku Kami Berharap Maka Semua Kasih Sayangku Selalu Tercurah Untuknya.

Dengan Karena Tetangga Kami Merasa Aman Maka Semua Kehidupanku Selalu Bersamanya.

PERSEMBAHAN

Tesis yang berjudul Analisis Parameter Pengaruh Dan Kapasitas Debit Pada Model Tabung Isap ini penulis persembahkan buat :

1. Ayah bundaku, Warno Suyatno dan Ibu Semi.
2. Istriku yang tercinta Saimah, S. SiT, yang dengan kesabarannya mendampingi diriku
3. Kedua anaku Rachmad Muhammad Nur Hadi Dan Azis Muslim, atas doanya yang selalu memberikan ketabahan padaku.
4. Kakak dan Adikku atas dukungannya untuk mencapai cita-cita.
5. Para guruku dan Dosenku yang selalu membimbingku.
6. Teman-temanku yang satu perjuangan.
7. Tetanggaku yang selalu memberikan rasa aman.
8. Dan seluruh kaum muslimin semua yang seakidah dan seiman.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya Tesis ini dapat disusun dan diselesaikan. Selama menempuh pendidikan dan penulisan serta penyelesaian Tesis ini, penulis banyak memperoleh dukungan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati, penulis haturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Bambang Setiaji, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Prof. Dr. Khudzaifah Dimiyati, S.H, M.Hum, selaku Direktur Sekolah Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Dr. Nurul Hidayati, S. T, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Dr. Ir. Sri Sunarjono, M. T, Selaku Pembimbing I.
5. Ir. Jaji Abdurrosyid, M.T, selaku Pembimbing II.
6. Dr. Purwanti Sri Pudyastuti, M. Sc, selaku Anggota Dewan Penguji Tamu.
7. Pimpinan perpustakaan yang telah memberikan fasilitas dalam penyelesaian studi kepustakaan

8. Retno Tri Nalarsih, ST, MT, selaku pemberi kesempatan kepada penulis untuk memanfaatkan Laboratorium Hidrolika. Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
9. Keluarga Terutama Istri Saya Saimah. S. SiT, yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis.
10. Rekan-rekan yang telah membantu penyusunan Tesis ini khususnya angkatan 2012 serta rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tesis ini dengan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya.

Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan Tesis ini. Akhirnya harapan penulis semoga Tesis ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUHUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	01
B. Rumusan Masalah	03
C. Orisinalitas	03
D. Tujuan Penelitian.....	05
E. Manfaat Penelitian	05
F. Batasan Masalah	06
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Konsep Dasar Aliran Air	07
B. Konsep Dasar Aliran Dalam Pipa Berulir.....	14
C. Konsep Dasar Aliran Dalam Tabung Isap.....	22
BAB III PENDEKATAN PERANCANGAN	
A. Kriteria Desain	32
B. Sistem Pipa Katup	32

C. Sistem Tabung Isap	34
D. Sistem Tabung Alir	35
E. Bentuk Kumparan Pipa Berulir	36
F. Bentuk Bak Tandon.....	37
G. Cara Perakitan Model	38
H. Analisis Model Yang Dikembangkan.....	42
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian	57
B. Jenis Penelitian	57
C. Komponen Utama Model	57
D. Alat Ukur Penelitian.....	60
E. Prosedur Penelitian	60
F. Data Hasil Penelitian.....	67
G. Analisa Data	68
H. Pembahasan dan Penarikan Kesimpulan	69
I. Bagan Alir Penelitian.....	70
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	71
B. Pembahasan	85
C. Kajian Kemungkinan Untuk Menaikkan Air Tanpa Energi Dari Luar	94.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	99
B. Saran.....	100

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel .2.1.	Tabel Data Pengukuran Model Kenaikkan Energi Dalam Pipa Berulir.....	21.
Tabel 5.1	Tabel Data Model Alternatif Satu	75.
Tabel 5.2.	Tabel Data Model Alternatif Dua	76.
Tabel 5.3.	Tabel Data Model Alternatif Tiga.....	76.
Tabel 5.4.	Tabel Keseluruhan Data Pengukuran.....	77.
Tabel 5.5.	Tabel Hasil Hitungan Tinggi Tekanan Dalam Model tabung Isap.....	79.
Tabel 5.6.	Tabel Hasil Hitungan Koefisien Debit Aliran Pada Model Tabung Isap.....	80.
Tabel 5.7.	Tabel Hasil Hitungan Angka Reynold Tabung	82.
Tabel 5.8.	Tabel Hasil Hitungan Angka Kekasaran Tabung.....	83.
Tabel 5.9.	Tabel Hubungan Parameter Tabung Dengan Koefisien Debit	84.
Tabel 5.10.	Tabel Hubungan Cd Ukur Dengan Cd Hitung.....	90.
Tabel 5.11.	Tabel Hubungan Debit Hitung Dengan Debit Ukur.....	92.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Gamber Model Pipa Berulir	18.
Gambar 2.2.	Gambar Model Alternatip Satu	24.
Gambar 2.3.	Gambar Model Alternatip Dua	26.
Gambar 2.4.	Gambar Model Alternatip Tiga.....	28.
Gambar 3.1.	Gambar Sistem Pipa Katup	33.
Gambar 3.2.	Gambar Sistem Tabung Isap	34.
Gambar 3.3.	Gambar Sistem Tabung Alir	35.
Gambar 3.4.	Gambar Bentuk Kumparan Pipa Ulir	36.
Gambar 3.5.	Gambar Bentuk Bak Tandon.....	37.
Gambar 5.1.	Gambar Visualisasi Model Satu	71.
Gambar 5.2.	Gambar Visualisasi Model Dua.....	72.
Gambar 5.3.	Gambar Visualisasi Model Tiga.....	73.
Gambar 5.4.	Grafik Hubungan Debit Terukur Dengan Tinggi Tekan Tabung	87.
Gambar 5.5.	Grafik Hubungan Debit Terukur Dengan Koefisiennya	88.
Gambar 5.6.	Grafik Hubungan Angka Reynold Dengan Debit Terukur	89.
Gambar 5.7.	Gragik Hubungan Angka Kekasaran Dengan Debit Terukur.....	90.
Gambar 5.8.	Grafik Hubungan Cd Hitung Dengan Cd Ukur	91.
Gamnar 5.9.	Grafik Korelasi Cd Hitung Dengan Cd Ukur	91.
Gambar 5.10.	Grafik Hubungan Debit Ukur Dengan Debit Hitung	93.
Gambar 5.11.	Grafik Korelasi Debit Ukur Dengan Debit Hitung	93.
Gamnar 5.12.	Gambar Kincir Bersudu Pompa	94.
Gambar5.13.	Gambar Model TabungTekan.....	95.
Gambar 5.14.	Gambar Alat Menaikkan Air Tanpa Energi Dari Luar	96.
Gambar 5.15	Gambar Model Alat Menaikkan Air Model Dua	97.

DAFTAR SIMBOL

A_o	Luas Tampang Pipa Alir.
A_k	Angka Kekasaran Tabung.
C_d	Koefisien Debit.
d	Diameter Pipa Alir.
D	Diameter Uliran Pipa Ulir.
g	Grafitasi.
H	Kenaikan Energi.
H_a	Tinggi Tabung Isap.
H_b	Tinggi Bak Tandon.
H_e	Tinggi Tekan.
H_p	Beda Tinggi Bak Tandon Dengan Pipa Alir.
H_a	Beda Tinggi Bak Tandon Dengan Tabung Isap.
n	Jumlah Uliran.
Q	Debit Aliran.
r	Jari jari pipa alir.
Re	Angka Reybold Tabung
V_a	Volume tabung Alir.
V_t	Volume Tabung Isap.
ρ	Density
μ	Viscosity
ϵ	Kekasaran pipa

**Analisis Parameter Pengaruh Dan Kapasitas Debit Pada Model Tabung Isap
Warsita**

Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana UMS

Jl. A. Yani Pabelan, Kartasura, Tromol Pos 1, Surakarta, 57120

Telp. 081 329 519 412

Email : Warsita66@yahoo.com

Abstrak

Semua makhluk hidup membutuhkan air. Air lebih bermanfaat bila mengalir. Ada beberapa cara untuk menaikkan air. Ada kemungkinan untuk menaikkan air dengan bantuan pipa berulir dan tabung isap. Hal ini dapat dilaksanakan karena dalam aliran pipa berulir terjadi kenaikan energi. Tabung isap mempunyai kelebihan dengan adanya udara vakum yang dapat dimanfaatkan untuk menghisap air. Dalam penelitian ini akan dibangun alat untuk menaikkan air. Model alat yang dikembangkan memanfaatkan tabung isap dan pipa berulir. Kondisi aliran dalam model ini ada dua yang pertama adalah air bergerak ke atas sementara yang kedua air bergerak ke bawah. Pada kondisi yang pertama aliran air terjadi tidak kontinyu sedang yang kedua lebih konrinyu. Debit aliran pada model ini dapat ditentukan dari luas tampang pipa dan kecepatan aliran. Kecepatan aliran dalam model ini dapat di formulasikan dari gravitasi dan tinggi tekan. Tinggi tekan dapat dihitung berdasar parameter model tabung dengan teorema Buckingham. Parameter model tabung yang mempengaruhi tinggi tekan adalah kapasitas tabung dan beda tinggi yang terjadi antara bak tampung dan tabung isap. Agar diperoleh formulasi kapasitas debit yang lebih akurat kita perlu menganbil angka koefisien debit pada rumus yang didapat. Angka koefisien debit dapat dirumuskan dari angka Reynold tabung dan angka kekasaran permukaan tabung. Hubungan antara tiga parameter tersebut dapat diperoleh dengan menerapkan metode analisa regresi. Analisa regresi dapat dilakukan dengan mendasarkan pada data hasil pengukuran pada model percobaan. Berdasarkan analisa data diperoleh hasil bahwa debit akan sangat dipengaruhi oleh parameter tabung. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ketika parameter tabung besar rmaka debit juga besar meskipun beda tinggi tetap. Maka bisa didapatkan debit yang besar dengan beda tinggi yang kecil yang merupakan hal yang sangat menguntungkan. Ini merupakan penelitian yang menggembirakan dan memiliki iprospek dimasa depan. Ini suatu hasil yang sangat baik terima kasih.

Kata Kunci : Menaikan air, pipa berulir, TabungIsap.

Influence Parameters and Discharge Capacity Analysis On The Suction Tube Model

Warsita

Civil Engineering Program, Magister of Civil Engineering-UMS

Ahmad Yani Street Pabelan Kartosuro, Tromol Pos 1, Surakarta. 57120

Telp 081 329 519 412

Email : Warsita66@yahoo.com

Abstract

All living things need a water. Water is more useful when flowing. There are few ways to flow water upward. It is possible to flow the water with help of threaded pipe and a suction tube. This can be done because in the threaded pipe there is an increase of energy when water flowing in it. Suction tube has the advantage by presence of air vacuum that can be used to suck up the water. In this study, a tool to flow the water up has been made. This tool was developed using suction tube and threaded pipe. There are two conditions of flow. The first in the water moves upward while the second water moves down. In the first condition the water does not flow continuously while in the second condition, water flow more continuously. Flow rate capacity can be determined by the pipe cross sectional area and the velocity flow. The velocity of flow is calculated based on gravity and the height pressure. High-pressure tube can be formulated from the parameters of the tube, which is called the analysis of Buckingham. Tube model Parameters that affect on the high pressure tube is the tube capacity and the height difference from tube shelter with a suction tubes. Formulation capacity of the discharge will be accurate when we take coefficient of discharge on the applicable formula. Discharge coefficient numbers can be formulated from the Reynolds number of tubes and roughness numbers of tube. The relationship between three parameters in this problem can be obtained with to implement regression analysis. The regression analysis can be done with analysis data from the measurements through experiments. This resulted in the experiment that the discharge capacity was be very effected by tube parameters. So when the suction tube is great then the discharge was great too. Then in this model we can be obtained the great discharge on a small height difference. That is the research is very delight and have prospect in the future. Then the result is very good, thank.

Keywords: to raise water, treaded pipe, a suction tube.